

九州工業大学 正 員 出光 隆
 学生員 ○ 石橋 孝治
 学生員 山根 重記

1. まえがき

コンクリートアーチ橋は、その形状、低維持費等の優位性を有しているにもかかわらず、施工時の諸問題により実際の施工例は少ない。筆者らは、数年来PCT (Pretensioned Cable Truss) について研究を重ねてきた結果、PCTが、小変位性、耐風安定性等の利点を有することが明らかになった¹⁾。そこでPCTを用いてコンクリートアーチ橋をプレハブ化して架設することを考え、実際に模型を製作し、架設実験を行なってみた²⁾。継続実験の一貫として架設時に生ずるアーチ部材の応力について検討を行なったので、ここに報告する。

2. 模型実験橋について

模型は架設時のPCTの変形を吸収できるように、2ヒンジアーチ橋とした。その形状、寸法を図-1に示す。

プレハブ部材としてのブロック割りは、幅80mmのアーチを橋軸方向に4本のアーチリングに縦割りし、さらに、それを図-1に示すように7個に分割した。

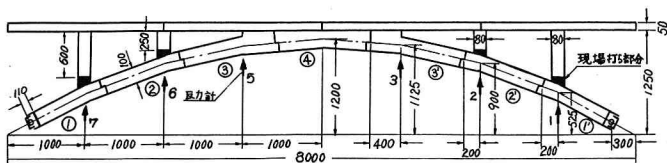


図-1 アーチの形状、寸法 (単位 mm)

3. 架設用PCT

架設用PCTを写真-1に示す。吊ケーブル1本当りの導入プレストレス量は、100 kg, 150 kg, 200 kgとし、各々の場合について実験を行なった。横桁は、アーチ下面から15 cm ~ 25 cm下に設け、写真-2に示すような反力計を取り付けた。

4. 架設方法および架設実験

まず1本のアーチリングを架設する。これを基本アーチリングと名付ける。この両側に順次アーチ部材を横締めしてゆき、アーチ全体の架設を終了する。したがって、基本アーチリングをどのように架設するかが問題となってくる。このことについては、架設精度や難度の面からなるべく両側から架設する方が好ましく、また、持合部は無補強あるいはヒンジ構造の補強にして、全部材架設終了後、完全に補強する方がよいということが明らかになった²⁾。

そこで、この結果に基づいて持合部を無補強にして架設実験を行なった。基本アーチリングにおいて、図-1に示す④部材の組み込みが完了すれば、アーチが完成し、アーチとしての挙動をとることになるから、本実験における架設は④部材組み込み前の状態までを行なった。なお実験では、①⑦部材の架設状態を Case 1, ①②⑦部材の架設状態を Case 2, ①②③⑥⑦部材の架設状態を Case 3としている。Case 2の架設状態を写真-3に示す。

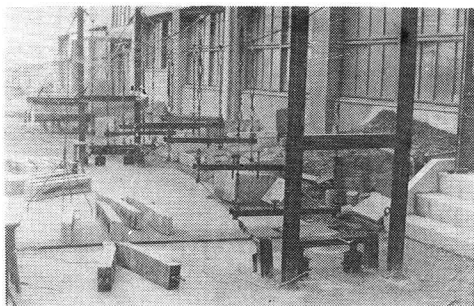


写真-1 架設用PCT

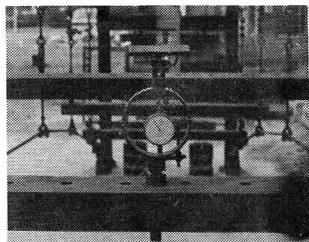


写真-2 反力計

5. 結果および考察

図-2に各Caseにおける受台の鉛直方向の変位を示す。受台の回転などにより、多少誤差はあるものの非常に近い値を示している。

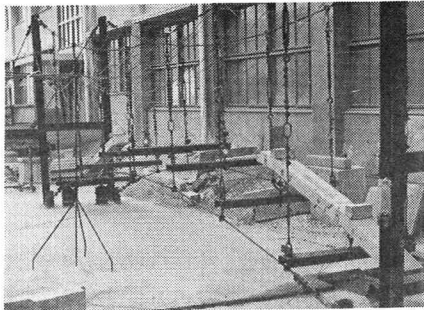


写真-2 Case 2の架設状態

表-1に各Caseにおける測定反力を示す。

なお、この値は図-2の実験に対応したものである。右側と左側の値に差があるが、ブロック重量の違い、反力計の影響などによるものと考えられる。表-2に各Caseにおける部材力を示す。実験値は表-1に示した反力から算出したものであり、理論値はPCTの部材にアーチ部材を組み込むことによって算出したものである²⁾。したがって、表-2の値はすべて軸力である。新しい部材が架設されることにより、既に架設されていた部材に生ずる応力が問題であることを考えれば、実験値と理論値との間に差があるものの、オーダー違いの微小値で、架設時の部材に対しての軸力の検討は不要であり、部材はシングルビームとしてこの検討を施すだけでよいと考えられる。次に、各プレストレス量についてであるが、たわみ、部材力、作業性等から総合的に判断してこの程度の構造物の場合、150 kg程度が適当であると考えられる。

終わりに、本実験に御協力いただいた九工大生末富龍君に謝意を表す。

表-1 各プレストレス量における測定反力

反力計 位置 CASE 計番号	100 (Kg)			150 (Kg)			200 (Kg)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	27.6	47.4	43.8	22.5	39.1	37.8	21.4	39.9	37.4
2		33.7	45.6		28.8	37.7		30.1	42.0
3			40.6			51.2			48.3
5			41.5			48.7			46.8
6		25.3	34.1		24.2	31.5		27.4	34.0
7	26.3	46.3	45.7	25.9	45.7	44.2	28.3	48.7	48.1

(単位 Kg)

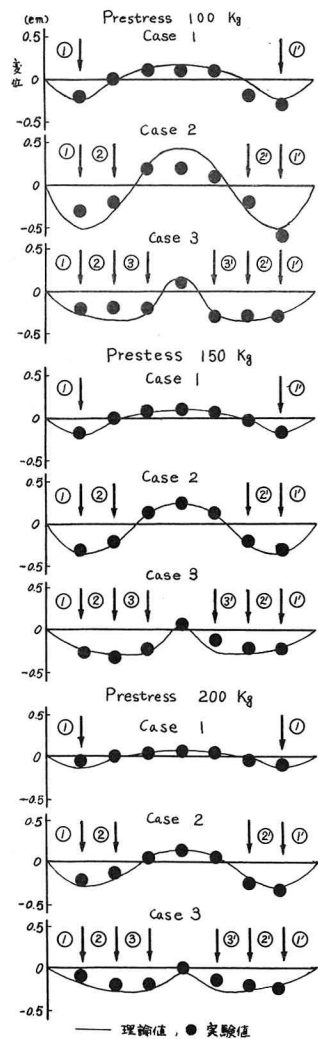


図-2 受台の鉛直方向の変位

参考文献

- 1) 渡辺・出光・大神・飯田; プレテンションドケーブルトラス構成による橋梁架設新工法に関する研究, 土木学会論文集, 第153号, 昭43.6.
- 2) 出光・内海・楠本・山崎・松尾; PCTを用いた模型アールブリュンクコンクリートアーチ橋の架設実験, 九州工業大学研究報告, 第29号, 昭49.6.
- 3) 出光・内海; PCTの非線形有限変形法による解析, 九州工業大学研究報告, 第27号, 昭48.6.

表-2 各プレストレス量における部材力

部材 位置 CASE	100 (Kg)			150 (Kg)			200 (Kg)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
① 実	—	15.99	19.59	—	22.23	12.48	—	24.48	14.91
① 理	2.20	6.46	7.29	2.31	7.32	9.88	2.43	8.04	12.37
② 実	—	—	15.97	—	—	6.83	—	—	3.67
② 理	—	2.40	4.58	—	2.80	6.34	—	3.14	8.01
③ 実	—	—	—	—	—	—	—	—	—
③ 理	—	—	2.17	—	—	3.06	—	—	3.92
④ 実	—	—	—	—	—	—	—	—	—
④ 理	—	—	2.21	—	—	3.11	—	—	3.97
⑤ 実	—	—	14.59	—	—	8.83	—	—	6.76
⑤ 理	—	2.40	4.68	—	2.79	6.45	—	3.14	8.12
⑥ 実	—	31.14	39.16	—	27.50	30.14	—	33.05	31.18
⑥ 理	2.14	6.44	7.41	2.25	7.30	10.00	2.38	8.01	12.50

(単位 $\times 10^{-3}$ Kg/cm²)